



BURSA ESKİŞEHİR BİLECİK

ENDÜSTRİYEL SİMBİYÖZ PROGRAMI



BEBKA
Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı

ENDÜSTRİYEL SİMBİYİZ PROGRAMI

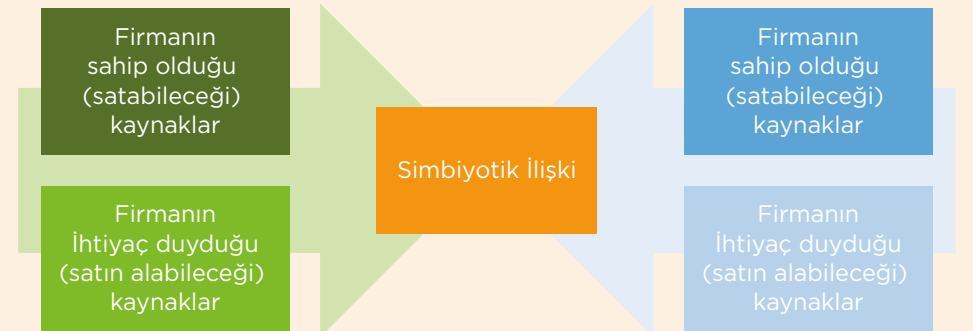
Endüstriyel Simbiyoz Nedir?



Endüstriyel simbiyoz tercihen birbirine fiziksel olarak yakın olup, normalde birbirlerinden bağımsız çalışan iki veya daha fazla ekonomik işletmenin bir araya gelerek hem çevresel performansı hem de rekabet gücünü artıracak uzun süreli ortaklıklar kurması ve dayanışma içinde çalışmasını temsil eder. Diğer bir ifadeyle endüstriyel simbiyoz bağımsız işletmeleri, daha sürdürülebilir ve yenilikçi bir kaynak kullanım yaklaşımı çerçevesinde bir araya getirmektedir.

Bu işbirliği ağı, malzeme, enerji, su ve/ veya yan ürünlerin fiziksel değişimi de dâhil olmak üzere, her türlü olanağın, lojistik, tesis ve uzmanlık kaynaklarının paylaşımı ya da ortak kullanımı anlamına gelmektedir. Buna ek olarak, işletmelerin ortak fayda sağlayacak diğer alanlarda da birlikte düşünüp birlikte hareket etmeleri için önemli fırsatlar yaratmaktadır. Ortak eğitim programları, yasal yükümlülükler yönetimi ortak çözümlerin üretilmesi, iş güvenliğine yönelik atılabilecek ortak adımlar bu kapsamda değerlendirilebilir.

Bu sayede endüstriyel kaynaklı çevresel ve sosyal problemlerin önüne geçmekle kalmayıp aynı zamanda ekonomik getiri de sağlanmış olmaktadır. Endüstriyel simbiyoz, Ar-Ge, inovasyon ve kümelenme faaliyetlerinin yanı sıra, yeni iş alanları yaratma potansiyeli ile girişimciliği ve bölgesel kalkınmayı destekleyen bir yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır.



TR41 Endüstriyel Simbiyoz Programı

Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı, 27 Şubat 2014 tarihinde Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA) ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) arasında imzalanan “TR41 Düzey 2 Bölgesi’nde Endüstriyel Simbiyoz Uygulamalarının Yaygınlaştırılmasına Yönelik İşbirliği Protokolü” ile başlamıştır. Programın 2017 yılına kadar devam etmesi öngörülmektedir.

Arka Plan ve Amaç

Türkiye’de Endüstriyel Simbiyoz, Bakü-Tiflis-Ceyhan Petrol Boru Hattı Şirketi tarafından desteklenen “İskenderun Körfezi’nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi” ile gündeme gelmiştir. Projenin uygulama aşaması 2011 – 2014 yıllarında TTGV tarafından yürütülmüş olup hem yerel hem ulusal düzeyde önemli kazanımlar sağlamıştır.

“İskenderun Körfezi’nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi” ile sağlanan kazanımlardan biri de bu yaklaşımın ulusal düzeydeki pek çok paydaşın, Kalkınma Bakanlığı, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Kalkınma Ajansları gibi kamu kurumlarının da gündemine girmiş olmasıdır. 19 Kalkınma Ajansı endüstriyel simbiyozu 2014-2023 dönemi bölge planlarına dahil etmiştir.

BEBKA da Türkiye’de yürütülmekte olan endüstriyel simbiyoz faaliyetlerini yakından takip etmiş, 2014-2023 bölge planında da bu yaklaşıma yer vermiştir. Buna göre, “Dengeli Mekânsal Gelişme ve Sürdürülebilir Çevre” başlığı altında yer verilen tedbirlerden biri de “firmalar arası işbirliği ve dayanışmayı artırarak hem çevresel hem ekonomik getiriler sağlayan Endüstriyel Simbiyoz uygulamalarının hayata geçirilmesi” olmuştur.

Bu noktadan hareketle BEBKA ve TTGV işbirliğiyle “Bursa Eskişehir Bilecik Endüstriyel Simbiyoz Programı” başlatılmıştır. Programın temel amacı, bölgedeki endüstriyel simbiyoz uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik olarak farkındalığın artırılması, bölgesel ve sektörel analizlerin yapılarak mevcut potansiyelin ve stratejinin belirlenmesi, fizibilite çalışmalarının yapılması, iletişim faaliyetlerinin yürütülmesi ve endüstriyel simbiyoz uygulamalarının sürdürülebilirliğine ve yaygınlaştırılmasına yönelik altyapının oluşturularak planlanan çalışmaların hayata geçirilmesidir.



Kapsam ve Faaliyetler

Program iki temel aşamadan meydana gelmektedir:

1. Fizibilite ve Altyapı Aşaması

2. Uygulama ve Sürdürülebilirlik Aşaması

“Fizibilite ve Altyapı Aşaması”nın amacı, bölgedeki endüstriyel simbiyoz potansiyelinin ortaya konması, sektörler ve firmalar arası olası işbirliği alanlarının (sinerjilerin) ve önceliklerin tespit edilmesi, bir simbiyoz ağının oluşturulmasına başlanarak uygulamaya yönelik stratejinin ve atılacak adımların belirlenmesidir. “Uygulama ve Sürdürülebilirlik Aşaması” ise ilk aşamada elde edilen çıktılar doğrultusunda sinerjilerin hayata geçirilmesi, gerekli sistematüğün oluşturulması ve sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik önlemlerin alınmasını ve uygulamaya geçirilmesini kapsamaktadır.

Program süresince öngörülen temel faaliyetler şunlardır:

1. Fizibilite ve Altyapı Aşaması

- Sektörel analiz
- Yerel paydaş analizi ve toplantıları

- Potansiyel ve strateji belirleme çalışması
- Simbiyoz paydaş ağının oluşturulması
- Bilgilendirme toplantıları
- Firma görüşmeleri ve sinerji çalıştayları
- Sinerji ve simbiyoz ağı yönetimi
- Veri tabanının oluşturulması
- Firma ve paydaş simbiyoz ağının oluşturulması
- Kapanış Toplantısı
- 2. Uygulama ve Sürdürülebilirlik Aşaması**
- Sinerji çıktıları üzerinden firmaların takibi
- Firmalar için bağlantıların kurulması, destek verilmesi
- Hayata geçen sinerjilerin raporlanması
- Bölgesel sürdürülebilirliğe yönelik faaliyetlerin yürütülmesi
- Endüstriyel simbiyozla yönelik destek programlarının oluşturulması



Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi'nde Endüstriyel Simbiyoz Potansiyeli

Bursa Eskişehir Bilecik Bölgesi, özellikle Organize Sanayi Bölgelerinde (OSB) yoğunlaşan sanayinin yanı sıra madencilik, taş ocaklığı ve tarımsal faaliyetleri ile de dikkati çekmektedir. Atık yönetimi ve su kirliliği ile ilgili çevre sorunları öne çıkmakta, atık bertarafı ve atık geri dönüşümüne yönelik tesislerin yetersizliğinin altı çizilmektedir.

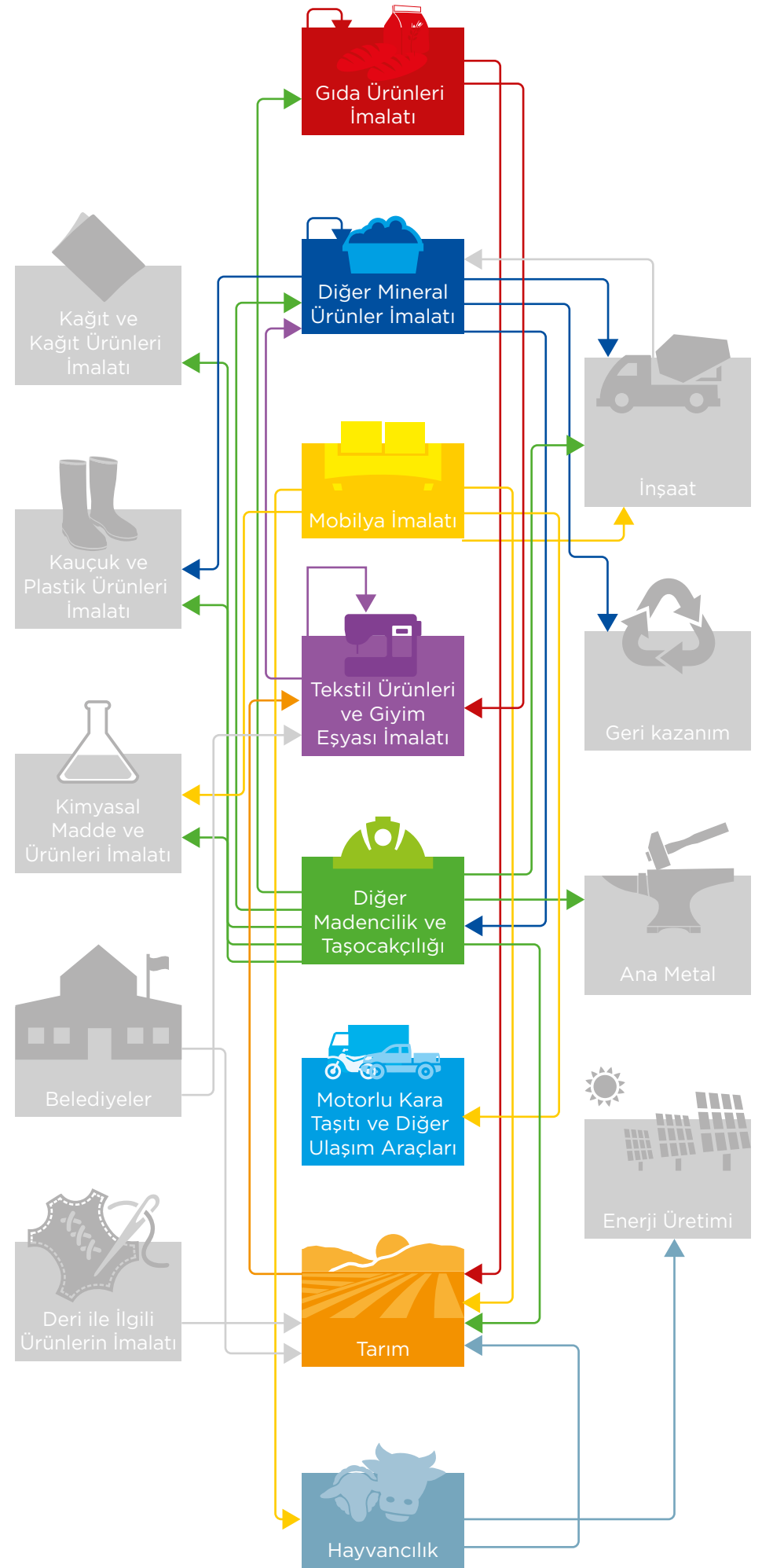
Fizibilite ve Altyapı aşamasında yer alan sektörel analiz çalışması kapsamında sanayinin sektörel yapısı ve dağılımı, OSB'ler, büyük sektörler, bölgesel dağılımlar, bölgede ortaya çıkan atıklar, vb. incelenmiş, ve ilgili kurumlardan ilave güncel veriler temin edilmiştir. Endüstriyel simbiyoz kriterleri de dikkate alınarak veriler analiz edilmiş, sektörel ve il çevre durum raporları da analiz çalışmalarına dahil edilmiştir. Elde edilen ilk bulgular Bursa Eskişehir Bilecik bölgesindeki ciddi bir endüstriyel simbiyoz potansiyeline işaret ederken bazı sektörleri de ön plana çıkarmaktadır.

Bölge geneline bakıldığında, gıda ürünleri imalatı, metalik olmayan mi-

neral ürünlerin imalatı, mobilya imalatı, tekstil ürünleri imalatı ve motorlu kara taşıtı imalatı gibi pek çok endüstriyel sektörün yanı sıra başta madencilik ve taş ocaklığı ve tarım olmak üzere endüstri dışı sektörlerin de yer alacağı bir endüstriyel simbiyoz ağının oluşturularak pek çok sinerjinin hayata geçirilebileceği ortaya çıkmıştır.

Diğer taraftan bölgede, yenilikçilik, girişimcilik ve Ar-Ge kapasitesinin geliştirilmesi üzerinde önemle durulduğu; bölge üniversiteleri, Ar-Ge merkezleri ve kümelenme faaliyetlerinin öne çıktığı ve sürece katılım sağlayacak pek çok kurumun da bulunduğu dikkate alındığında endüstriyel simbiyoz için etkin ve sürdürülebilir bir altyapının oluşturulmasına yönelik önemli fırsatların var olduğu görülmektedir.

Tüm bu hususlar dikkate alındığında endüstriyel simbiyozun bölge açısından önemli bir potansiyeli işaret ettiği ve başta kaynak verimliliği ve işbirliği kültürünün geliştirilmesi olmak üzere pek çok eksende önemli yararlar ve kazanımlar sağlayacağı öngörülmektedir.



Örnek Programlar ve Uygulamalar

Endüstriyel simbiyoz, özellikle 1990'lı yıllardan bu yana tüm dünyada hızla yaygınlaşmaktadır. Başta İngiltere ve Danimarka olmak üzere çok sayıda Avrupa ülkesinin yanı sıra, Kanada ve Avustralya'da, Uzak Doğu ülkelerinde ve gelişmekte olan pek çok ülkede de ulusal ve/veya bölgesel programlar olarak hayata geçmekte, sanayi bölgeleri için eko-endüstriyel park yaklaşımı ile de uygulama alanı bulmaktadır. Söz konusu programlar ile çok ciddi ekonomik, çevresel ve sosyal kazanımlar elde edilmekte ve işletmeler arası farklı simbiyotik ilişkiler hayata geçirilmektedir.

İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi Uygulama Aşaması

Türkiye’de 2011-2014 yılları arasında TTGV tarafından yürütülen “İskenderun Körfezi’nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi – Uygulama Aşaması” kapsamında da fizibilite çalışması tamamlanarak hayata geçen/ yatırım aşamasına gelen ya da yapılabilirliği ortaya konan toplam 8 simbiyotik uygulama (örnek proje) ile aşağıdaki kazanımların elde edileceği ortaya konmuştur. Projeler hakkında detaylı bilgiye www.endustriyelsimbiyoz.org ve www.ttg.gov.tr adreslerinden ulaşılabilir.

Çevresel Kazanımlar



Atık
Azaltımı
330 B
ton/yıl



Su
Tasarrufu
6,5 B
m³/yıl



Doğal Kaynak
İkamesi
280 B
ton/yıl



Arazi
Kazancı
45 B
m²



İşgücü
Tasarrufu
3,5 B
adam.gün/yıl



Enerji
Tasarrufu
34 M
kWh/yıl



CO₂
Azaltımı
37 B
ton CO₂/yıl

Sosyal Kazanımlar

Yeni
İstihdam
21

Yeni
Ürün
10

Yeni Girişim

Katılım Sağlayan Kurum Kuruluş Sayısı

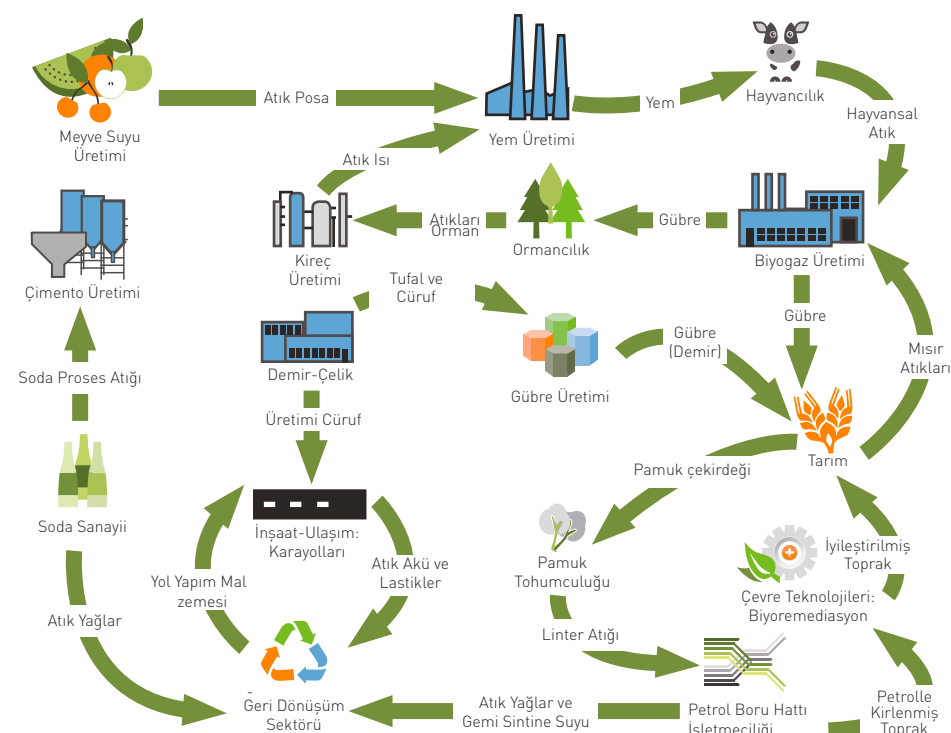
Katılım Sağlayan
Üniversite Sayısı
5

Ekonomik Kazanımlar

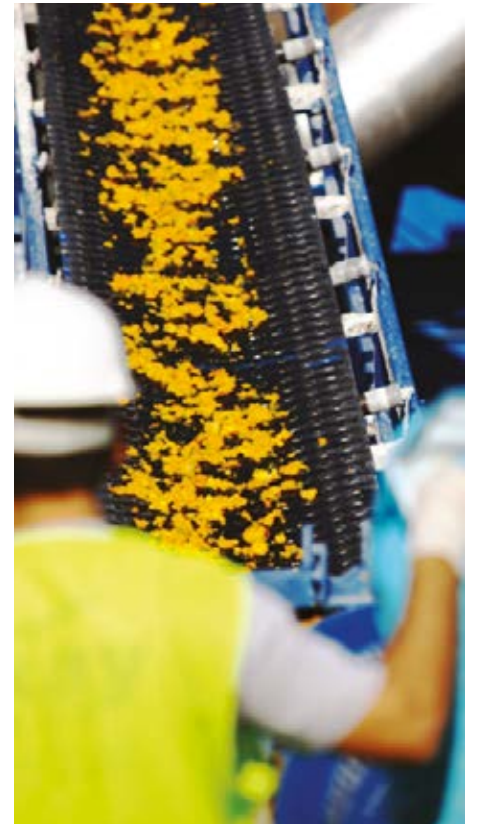
Yatırım
Maliyeti
7 m \$

Yıllık Net
Kazanç
6,4 m \$

Geri
Ödeme Süresi
1,1 Yıl



İskenderun Körfezi Endüstriyel Simbiyoz Projesi Uygulamaları



Meyve Posasından Hayvan Yemi Üretimi

Taraflar

- **Limkon Gıda San. ve Tic. A.Ş. Meyve Suyu Konsantresi Üreticisi**
- **Akay Sanayi Madencilik Dış Tic. Ltd. Şti., Kireç Üreticisi**
- **Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Danışman**

Proje Kapsamı

Tarımsal ve Hayvansal Atıklardan Enerji Üretimi

Taraflar

- Erka-Evd Enerji Yönetimi ve Danışmanlık Hizmetleri, Mühendislik Firması
- Akdeniz Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Danışman

Proje kapsamı

Çukurova bölgesindeki farklı üreticilerden kaynaklanan mısır atıklarının yanı sıra, tavuk ve büyükbaş hayvan atıklarından biyogaz ve enerji üretimine yönelik bir fizibilite çalışması gerçekleştirildi. Bölgeden toplanan atıklar ve bu atıkların farklı oranlardaki karışım alternatifleri için atık karakterizasyon analizleri ve biyokimyasal metan potansiyeli (BMP) testleri gerçekleştirildi. Söz konusu atıklardan biyogaz üretimi açısından en verimli alternatifler belirlendi. Elde edilen sonuçlar dikkate alınarak 1 MW kurulu güçte bir tesisin kurulması senaryosu esas alınarak, toplam 41.000 ton tarımsal ve hayvansal atıktan yılda yaklaşık 9 milyon kilowattsaat enerjinin yanı sıra, yılda yaklaşık 5.500 ton katma değeri yüksek organik gübre elde edilebileceği gösterildi. Böylesi bir yatırımın yerli ekipman ve teknolojilerin değerlendirilmesi durumunda yaklaşık 4 yılda kendini geri ödeyeceği belirlendi.



Pamuk Tohumu Atığından Biyoremediasyon Ürünü Üretimi

Taraflar

- MayAgro Tohumculuk San. Tic. A.Ş., Pamuk Tohumu Üreticisi
- Çevsu Çevre ve Su Teknolojileri Ltd., Biyoremediasyon Malzemesi Üreticisi
- Botaş International Limited (BIL), Boru Hattı İşletmecisi
- BOTAŞ, Boru Hattı İşletmecisi
- ODTÜ, Çevre Mühendisliği Bölümü, Danışman

Proje Kapsamı

May-Agro üretim tesisinde pamuk tohumu üretimi sırasında ortaya çıkan lint atığının Çevsu tarafından pilot ölçekte işlenmesi ile elde edilen Biyorem adlı biyoremediasyon ürününün performansının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapıldı. Bu kapsamda, petrolle kirlenmiş toprakların biyoremediasyon yöntemiyle temizlenmesi ve topraktaki petrolün tutularak yayılmasının önlenmesine yönelik olduğu öngörülen ürünün biyoremediasyon ve adsorpsiyon potansiyelinin belirlenmesi için 8 aylık süre içinde saha denemeleri ve laboratuvar analizleri gerçekleştirildi ve başarılı sonuçlar elde edildi. Üretim tesisinin ticari ölçeğe taşınmasına yönelik fizibilite çalışmaları yapıldı, yatırımın kendini 3,5 yılda geri ödeyebileceği ortaya kondu. Yedi farklı kuruluşu buluşturan, yeni bir iş fikrini ve girişimciliği destekleyen bu projenin hayata geçmesi durumunda yılda 1.000 ton atığın ithal ikamesi bir ürüne dönüştürülebileceği gösterilmiş oldu.

TTGV Çevre Destekleri Kapsamındaki Örnek Uygulama

Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Geri Kazanımı, Ömrümü Tamamlamış Lastiklerden Elektrik Üretimi

Taraflar

- Prokom Madencilik San. ve Tic. Ltd. Şti.,
- Lastik Sanayicileri Derneği (LASDER)

Proje kapsamı

Prokom, atık sektöründe önemli bir sorun teşkil eden ömrünü tamamlamış lastiklerden yeni ürün elde etmek için yeni bir tesis kurma kararı vererek 2 aşamalı bir proje gerçekleştirdi. İlk aşamada ömrünü tamamlamış lastiklerden piroliz yöntemi kullanılarak karbon siyahı, hurda çelik tel, pirolitik yağ ve pirolitik gaz elde edildi. Projenin ikinci aşamasında ise ilk aşamada piroliz yöntemi kullanılarak üretilen pirolitik yağ ve pirolitik gaz bir arada kullanılarak jeneratör vasıtasıyla elektrik üretildi. Projenin her iki aşaması da Firma'ya büyük getiriler sağladı. Yılda toplam 20.000 ton lastik kullanılarak 8.000 ton karbon karası, 2.000 ton çelik tel, 8.000 ton pirolitik yağ ve 2.000 ton pirolitik gaz elde edilirken; elde edilen pirolitik yağ ve pirolitik gaz kullanılarak 8 MW kurulu güç ile 40 milyon kWh/yıllık elektrik üretimi gerçekleştirildi. Aynı zamanda bu projelerin hayata geçirilmesiyle birlikte Prokom CO₂ salımında yaklaşık 40.000 ton azaltım sağlamış oldu. Projenin ilk aşamasının geri ödeme süresi 6 ay olurken, ikinci aşamanın kendini 9 ay sonra geri ödedi.



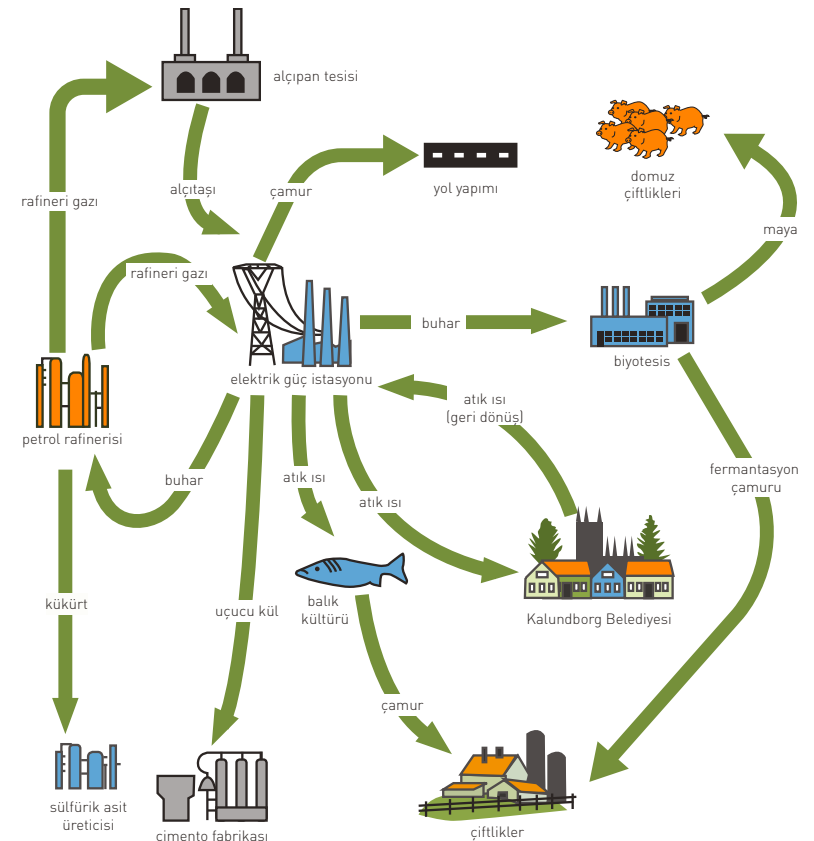
Dünyadan Örnek Uygulamalar

Kalundborg Danimarka Endüstriyel Simbiyoz Örneği

Proje kapsamı

Dünyada Endüstriyel Simbiyoz Programları arasında ilk ve en çok sözü edilenlerden biri Danimarka'nın Kalundborg kasabasında 1970'li yıllarda başlayan uygulamadır. Kalundborg'da uygulanan Endüstriyel Simbiyoz Programı sonucunda 2008 yılı itibari ile elde edilen çevresel ve ekonomik kazanımlar şunlardır;

- 265.000 ton/yıl CO₂ emisyonunda azaltım
- 3 milyon ton m³/yıl su geri kazanımı
- 15 milyon GJ enerji değerinde proses buharı (75.000 evin yıllık elektrik tüketimine denk)
- 15 milyon m²/yıl alçı duvarına denk gelen alçı taşı kazanımı
- 150.000 ton/yıl Biyokütlenin gübreye dönüştürülerek toplam gübre ihtiyacının %60'ının sağlanması





Birleşik Krallık Nitrojen Ürünleri ve Etanol Üretimi Karbondioksit Salınımlarının Domates Yetiştiriciliğinde Kullanılması

Taraflar

- Terra Nitrogen UK Limited, Nitrojen Ürünleri ve Etanol Üreticisi,
- John Baarda Ltd, Domates Yetiştiricisi

Proje kapsamı

Terra Nitrogen UK Limited firması nitrojen üretimi sonucunda açığa çıkan karbondioksit (CO₂) salınımları firma için sorun teşkil etmekteydi. Sonrasında açığa çıkan bu gazlara yan ürün gözüyle bakılarak domates yetiştiricisi olan John Baarda Ltd. şirketi seralarında kullanılabileceği öngörülmüştür. Proje olarak başlatılan daha sonra hayata geçirilen bu uygulama ile birlikte Terra Nitrogen UK Limited domates yetiştiricisine sera sıcaklığını sabitleyebilmesi için buhar ve de elektrik de sağlamıştır. Bu endüstriyel iş birliği ile birlikte 65 yeni iş yaratılmış, 12,500 ton CO₂ emisyon azaltımı sağlanmış, atık ısı başarılı bir şekilde bir prosese kazandırılmış, 300,000 ton domatesin yetiştirimi sağlanmış dolayısıyla özellikle kış aylarında yapılan ithalat da azaltılmış ve bölgeye toplamda 15 milyon £ özel yatırım gelmiştir.

Birleşik Krallık Tekstil Boyama ve Bitirme İşlemleri Sonucu Ortaya Çıkan Amonyak Atıklarının Gübre Olarak Kullanılması

Taraflar

- Pincroft Dyeing & Printing Co. Ltd, Tekstil Boyama ve Bitirme
- Edelchemi, Geri Kazanım Çözümleri

Proje kapsamı

Pincroft firmasının boyama prosesleri sonucunda ortaya çıkan amonyak atıkları firma açısından finansal ve çevresel konularda sıkıntı oluşturmaktaydı. Bunun üzerine geri kazanım çözümleri üreten ve aynı zamanda bu prosesleri yöneten Edelchemi firması, atık olarak ortaya çıkan amonyakların gübre üretiminde kullanılabileceğini deneysel olarak kanıtlamış daha sonra da bu atıklar bir yan ürün olarak tarımsal uygulamalarda gübre olarak kullanılmıştır. Bu simbiyotik iş birliği sayesinde 78 tonluk hammadde tüketim azaltımı, 223 tonluk CO₂ salınımlarını azaltımı ve Edelchemi adına satışlarda 6,240 £'luk bir artış elde edilmiştir.





BEBKA
Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı



Yeni Yalova Yolu 4. km Buttim İş Merkezi
Buttim Plaza Kat 6 16250 Osmangazi/Bursa TÜRKİYE
Telefon 0224 211 13 27 • Faks 0224 211 13 29

www.bebka.org.tr